

PUB-NO: JP401295714A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01295714 A
TITLE: POWER SUPPLY DEVICE FOR ELECTRIC DISCHARGE MACHINING

PUBN-DATE: November 29, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUTAMURA, SHOJI	
KURIHARA, SEIKI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HODEN SEIMITSU KAKO KENKYUSHO LTD	

APPL-NO: JP63122925

APPL-DATE: May 19, 1988

US-CL-CURRENT: 219/69.19

INT-CL (IPC): B23H 1/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent an electrode from generating its damage by providing a main power source, subpower source applying power with the same polarity to this main power source, means detecting continuation for the predetermined time of an electric discharge generated by applying the subpower source and a means starting applying the main power source by a signal from this detecting means.

CONSTITUTION: In the case of an electric discharge machining device having a main power source 1 and a subpower source 2, first applying the subpower source 2, an electric discharge is generated. A start of this electric discharge is detected by an electric discharge duration detecting circuit 12 while detecting this electric discharge for whether or not it continues for the predetermined fixed time. When the electric discharge continues for the predetermined time, during this time, an electric discharge pillar grows being thickened. When the pillar is thickened, and current density decreases, the main power source 1 is applied. A current from the main power source 1 is larger than a current from the subpower source 2, but because a flow of the current is placed in a condition decreasing the current density, the electric discharge machining device prevents a wire electrode 10 from being damaged and a workpiece 9 from roughing its machined surface.

⑫ 公開特許公報(A) 平1-295714

⑤Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成1年(1989)11月29日

B 23 H 1/02

C-7908-3C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 放電加工用電源装置

⑰特 願 昭63-122925

⑱出 願 昭63(1988)5月19日

⑲発 明 者 二 村 昭 二 神奈川県川崎市幸区下平間283番地 株式会社放電精密加工研究所内

⑲発 明 者 栗 原 正 機 神奈川県横浜市港北区南山田町4076番地 ゼドム株式会社内

⑲出 願 人 株式会社放電精密加工 神奈川県川崎市幸区下平間283番地
研究所

⑲代 理 人 弁理士 森 田 寛 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

放電加工用電源装置

2. 特許請求の範囲

主電源と、該主電源と同極性で印加する副電源と、副電源の印加により生ずる放電が所定時間継続したことを検出する手段と、該手段からの信号によって主電源の印加を開始する手段とを備えたことを特徴とする放電加工用電源装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、工作物と電極との間に電圧を印加し、放電により工作物を加工する放電加工機のための電源装置に関するものである。

【従来の技術】

従来の放電加工用電源装置には、加工速度を速

める等のため主電源と副電源の2つの電源を有するものがある。

このような放電加工用電源装置では、副電源の役目は、放電を開始させることにある。従って、電流容量は小さいものとしてある。先ず副電源を印加し、放電が開始されたところで主電源を印加する。主電源としては、高電圧大電流の電源を使用する。印加極性は、工作物側がプラス、電極側がマイナスである。

このような放電加工用電源装置によれば、狭い幅でしかも高いピーク値を持つパルス電流を流すことが出来、加工速度が速くなる。

そのような技術に関する文献としては、例えば、特公昭62-22730号公報がある。

【発明が解決しようとしている課題】

(問題点)

しかしながら、前記した放電加工用電源装置には、工作物の加工面を荒らしたり、電極を損傷したりするという問題点があった。

(問題点の説明)

放電の電流路を放電柱と言うが、工作物と電極との間に放電が発生した時、両者の間に放電柱ができる。

第3図に、ワイヤ放電加工の場合を例にとり、ワイヤ(電極)と工作物との間にできる放電柱の変化を示す。第3図(イ)は、放電発生当初の状態を示し、第3図(ロ)は、暫く放電が継続した後の状態を示す。

放電発生当初は、電流はギャップの絶縁を僅かに破って流れるから、放電柱は第3図(イ)のように細い。電流はこの細い放電柱に集中し、電流密度は大きい。

しかし、時間が経過するに従い、当初の放電柱の周辺の空間も低抵抗状態になって行き、放電柱は第3図(ロ)のように太くなる。太いと、電流密度は小さい。

従って、放電の電流密度特性は、第4図のようになる。放電発生当初、電流密度は大であるが、時間の経過と共に小となって行く。

【作 用】

主電源と副電源とを有する放電加工用電源装置においては、最初、副電源を印加して放電を生ぜしめる。

この放電の開始を検出すると共に、その放電が予め定めた一定の時間継続しているかどうか検出する。放電が一定の時間継続していれば、その間に放電柱は発達して太くなる。

太くなって電流密度が小となったところで、主電源を印加する。主電源からの電流は副電源からの電流よりも大であるが、電流密度が小さくなった状態で流されるから、電極を損傷しないし、工作物の加工面を荒らしたりすることがない。

【実 施 例】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

(装置の構成)

第1図に、本発明の実施例にかかわる放電加工

従来の2電源を有する放電加工用電源装置では、副電源を印加して放電開始が検知されるや、直ちに主電源を印加するから、放電柱が細い状態の時に主電源が印加されることになる。

すると、放電柱が細くてただでさえ電流密度が大である時期に、より強力な電源である主電源から大電流が流し込まれるから、工作物の加工面を荒らしたり、電極を損傷したりすることになる。電極がワイヤの場合には、損傷部がワイヤガイド等に引っ掛かり、断線に至ることがある。

本発明は、以上のような問題点を解決することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

前記問題点を解決するため、本発明の放電加工用電源装置では、主電源と、該主電源と同極性で印加する副電源と、副電源の印加により生ずる放電が所定時間継続したことを検出する手段と、該手段からの信号によって主電源の印加を開始する手段とを備えることとした。

用電源装置を示し、第2図に、その動作を説明するための波形図を示す。第1図において、1は主電源、2は副電源、3はリードインダクタンス、4は抵抗、5、6はスイッチングトランジスタ、7、8はダイオード、9は工作物、9-1は加工軌跡、10はワイヤ電極、11は通電子、12は放電持続検出回路、13は比較器、14は単安定マルチバイブレータ、15は論理回路、16はフリップフロップ回路、17は同期用クロック入力端子、18はサブゲートパルス発生回路、19はメインゲートパルス発生回路、20、21はパルス幅設定信号、V₀は基準電圧である。

主電源1は、高電圧大電流の電源であり、スイッチングトランジスタ5がオンされている時、主電源1→リードインダクタンス3→スイッチングトランジスタ5→ダイオード7→工作物9→ワイヤ電極10→通電子11→主電源1という経路で印加される。スイッチングトランジスタ5がオンされるのは、メインゲートパルス発生回路19よりメインゲートパルスが供給された時である。

メインゲートパルス発生回路19からのメインゲートパルスは、フリップフロップ回路16からの出力を受けて発生される。メインゲートパルスのパルス幅 T_{m} は、パルス幅設定信号20により予め設定される。

副電源2は、主電源1より低電圧であり、電流は抵抗4により制限された小さいものである。スイッチングトランジスタ6がオンされた時、副電源2→抵抗4→スイッチングトランジスタ6→ダイオード8→工作物9→ワイヤ電極10→通電子11→副電源2の経路で印加される。スイッチングトランジスタ6がオンするのは、サブゲートパルス発生回路18よりサブゲートパルスが供給された時である。

サブゲートパルス発生回路18からのサブゲートパルスは、所定の休止期間(休止幅 T_{sr})が経過した時に始まり、比較器13からの出力を受けてから所定の期間(放電パルス幅 T_{sa})経過した時に終了するパルスである。この放電パルス幅 T_{sa} は、副電源2の電圧印加時間ではなく、放電を

るクロックは、装置の動作を、装置全体で同期をとりながら行うためのものである。従って、装置を構成する各部に加えられるが、第1図では、主な箇所のみを示した。

(装置の動作)

次に、第2図を参照しつつ、動作を説明する。

先ず最初に、サブゲートパルスによりスイッチングトランジスタ6がオンされ、副電源2が印加される。

第2図(ロ)は、副電源2によるギャップ電圧である(厳密に言えば、副電源2だけが印加し続けられたと仮定した場合のギャップ電圧である)。放電が開始されるまでには、通常、暫く時間がかかる。この時間は、ギャップの状況等により、長かったり短かったりする。第2図(ロ)では、時刻 t_1 で放電が開始するよう表されている。この時の放電柱は、第3図(イ)のように細い。

比較器13は、放電の発生を検出する。比較器13の基準電圧 V_{th} は、放電が発生した時のギャ

開始してから(つまり、放電電流が流れ始めてから)副電源2の印加を打ち切るまでの時間である(第2図(イ)参照)。放電パルス幅 T_{sa} および休止幅 T_{sr} は、パルス幅設定信号21により予め設定される。

ダイオード7は逆流阻止用のダイオードであり、副電源2が印加されている時、その電圧がスイッチングトランジスタ5の方へ回り込んで印加されるのを阻止する。ダイオード8も同様のダイオードである。

放電持続検出回路12は、副電源2を印加することによって生じた放電が所定時間継続したかどうかを検出する回路であり、比較器13、単安定マルチバイブレータ14、論理回路15から構成されている。

フリップフロップ回路16は、放電持続検出回路12の出力信号を整形して、メインゲートパルス発生回路19に望ましい形で供給するためのものである。

なお、同期用クロック入力端子17に入力され

るクロックの電圧よりも大に選んである。それゆえ、放電が発生すると、比較器13はその旨の信号を出す。その信号は、サブゲートパルス発生回路18に入力されると共に、単安定マルチバイブレータ14に入力される。

サブゲートパルス発生回路18は、前述したように、放電発生信号を受けると、時刻 t_1 より放電パルス幅 T_{sa} が経過するまでサブゲートパルスを維持する。

また、単安定マルチバイブレータ14は、第2図(ハ)のような所定幅 T_{sa} の出力パルスを出す。所定幅 T_{sa} は、単安定マルチバイブレータ14の回路定数によって決められる。論理回路15は、単安定マルチバイブレータ14と比較器13との論理積を取る。従って、論理回路15から出力が出ると、それは、放電を開始してから所定幅 T_{sa} の時間後において、なお放電が継続していることを意味するものとなる。

上記の所定幅 T_{sa} は、放電が開始されてから放電柱が第3図(ロ)のように太くなるまでの時間

となるよう、適宜設定する（例えば、 $0.5 \mu s \sim 2 \mu s$ ）。

論理回路15からフリップフロップ回路16のD端子に入力が入った後、クロック端子CKに最初に到来する同期用クロックを CK_{10} とすると（第2図（ニ））、 CK_{10} が到来した時刻 t_1 に、フリップフロップ回路16はQ端子より出力信号を出す。

この出力信号がメインゲートパルス発生回路19に入力されると、第2図（ホ）に示すように、パルス幅 T_{MH} のメインゲートパルスを出す。これにより、スイッチングトランジスタ5がオンされて、主電源1が印加される。

第2図（ヘ）は、主電源1が印加された時のギャップ電圧である。 V_g は、放電維持電圧である。波形の後端部は、インダクタンス等の影響によりなだらかに下降した形となっている。

なお、サブゲートパルスの終了時点と、メインゲートパルスの終了時点とは、必ずしも一致はしない。各パルスの開始時点は不定であり、しかも、

放電柱が太くなった場合を見計らって主電源を印加するので、工作物の加工面を荒らしたり、電極を損傷したりすることがない。

そのためワイヤ放電加工の場合には、電極であるワイヤに損傷部を作ることがないし、従って、損傷部がワイヤガイド等に引っ掛かって断線するという事もなくなくなる。

4. 図面の簡単な説明

第1図…本発明の実施例にかかわる放電加工用電源装置

第2図…本発明の動作を説明するための波形図

第3図…放電柱の変化を示す図

第4図…放電の電流密度特性図

図において、1は主電源、2は副電源、3はリードインダクタンス、4は抵抗、5、6はスイッチングトランジスタ、7、8はダイオード、9は工作物、10はワイヤ電極、11は通電子、12は放電持続検出回路、13は比較器、14は不安定マルチバイブレータ、15は論理回路、16は

それぞれのパルス幅は予め設定されているからである。

第2図（ト）は、ギャップ電圧の波形であるが、これは、第2図（ロ）と（ヘ）とを合成したものとなる。

第2図（チ）は、ギャップ電流を示す。 I_g の部分は、副電源2の印加時の放電電流であり、 I_m の部分は、主電源1の印加時の放電電流である。

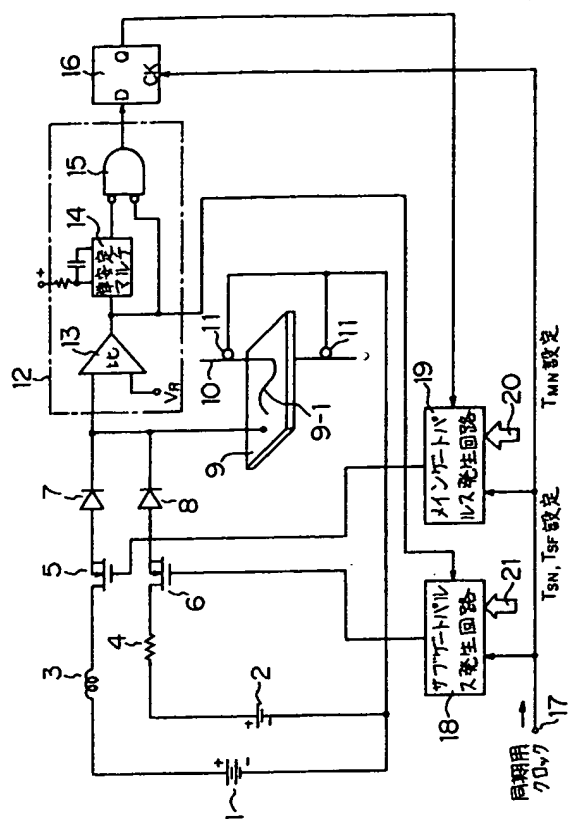
以上の動作から理解されるように、本発明では、副電源2の印加による放電が開始された後、放電柱が太くなるまで意図的に一定の時間待ち、しかる後、主電源1を印加させることを特徴とするものである。このようにすれば、細い放電柱に大電流を投入するということがないので、工作物の加工面や電極を荒らすことがなくなる。

【発明の効果】

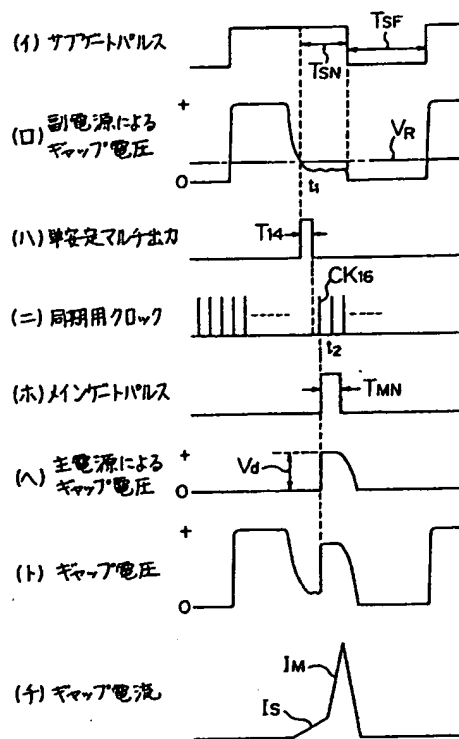
以上述べた如く、本発明の放電加工用電源装置によれば、副電源の印加により放電が開始してから（放電柱が生じてから）、暫く放電が継続して

フリップフロップ回路、17は同期用クロック入力端子、18はサブゲートパルス発生回路、19はメインゲートパルス発生回路、20、21はパルス幅設定信号である。

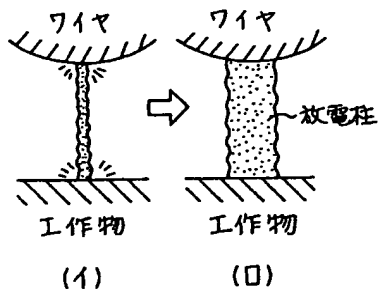
特許出願人 株式会社 放電精密加工研究所
代理人弁理士 森田 寛（外3名）



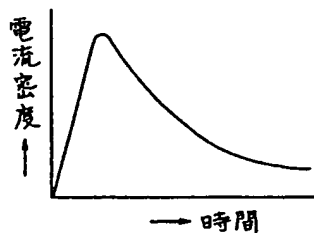
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図